18.

DISCURSOS

leidos

ANTE EL CLAUSTRO

DE

LA UNIVERSIDAD DE GRANADA,

EN EL ACTO SOLEMNE DE LA RECEPCION

DEL CATEDRÁTICO DE FARMACIA QUÍMICO-INORGÁNICA

Doctor

DON IGNACIO GARCIA--CABRERO Y PEREZ,

el dia 31 de Mayo de 1863.



GRANADA:

Imprenta de Don Juan Maria Puchol.

1864.

DISCURSOS

leidos

ANTE EL CLAUSTRO

DE

LA UNIVERSIDAD DE GRANADA,

EN EL ACTO SOLEMNE DE LA RECEPCION

DEL CATEDRÁTICO DE FARMACIA QUÍMICO-INORGÁNICA

Doctor

DON IGNACIO GARCIA--CABRERO Y PEREZ,

el dia 31 de Mayo de 1863.



GRANADA:

Imprenta de Don Juan Maria Puchol.

1864.

DISCURSO

del Doctor

Don Ignacio Garcia-Cabrero y Perez,

CATEDRÁTICO DE FARMACIA QUÍMICO-INORGÁNICA.



Ilmo. Señor:

El severo cumplimiento de la ley, me obliga hoy á levantar la voz en este sagrado recinto, en esta mansion del saber. Seguro está que por inspiracion propia viniera á ocupar esta tribuna y molestar á tan respetable Claustro, pues estoy firmemente persuadido de la imposibilidad en que me hallo de poder atraer sobre mí vuestra atencion, por la carencia de las dotes necesarias é indispensables; comprendiendo perfectamente de que esto solo les seria dable conseguirlo á grandes talentos y profundos pensadores á la par que á brillantes imaginaciones. Diversas y encontradas emociones se agitan y se agolpan en tropel á mi corazon y á mi cérebro. De temor unas, de desconfianza otras. De un lado el recuerdo de las inspiraciones del genio, los acentos de la elocuencia y las voces del saber, que desde este sitio han resonado en ocasiones análogas y que han salido de los lábios de esa pléyade de brillantes jóvenes que me han precedido en esta solemnidad; de otro la vacilacion y la duda que sin cesar me atormenta de no corresponder como quisiera á lo que vuestra ilustracion exige, vuestra sabiduría re-

clama. En toda lucha, Señores, hay un momento en que los combatientes se sienten fatigados, necesitando hacer alto por un instante para volver de nuevo á la pelea con mayor empuje y brío. Al llamar á esas puertas confieso sin rubor Ilustrísimo Señor, que mi mano tiembla, mi corazon late con estremada precipitacion, mi vista vacila, sintiendo por momentos que las fuerzas me abandonan. Este cansancio, es el resultado tambien de una larga lucha, entablada entre el deber y el temor. En este estado no puedo ménos de hacer una corta pausa.................al recobrar mis perdidas fuerzas, me siento mas sereno, respiro con mas libertad, mi corazon late sin ninguna violencia, sin la mas leve agitacion, pudiendo distinguir con perfecta claridad, lo que hace poco no percibia sino en la mayor confusion y desorden. Si es una verdad innegable, que todos los efectos tienen sus causas ¿cúal habrá sido la que haya determinado este cambio? ¿Qué espectáculo se ha presentado á mis ojos y obrado esta transformacion? Os lo diré con franqueza. A la vista de tanta nave empavesada no dudo hallarme en el puerto de la ciencia; observo esos variados y brillantes colores que sobre vuestros hombros campean emblema de las diferentes ramas en que se halla dividida la ciencia, sobre vuestras cabezas se ciernen espléndidas coronas, sobre vuestros pechos se ostenta la mas noble insignia, cual es, la del magisterio, y todo reunido indica hallarme rodeado de la *ciencia y sabiduría.*

Ofenderos altamente seria, reclamar vuestra benignidad é indulgencia. Si estas cualidades negarse no pueden á los que á las ciencias se dedican ménos aun han de faltar á los encargados de enseñarlas, propagarlas y difundirlas. Si lleno de confianza llego hasta vosotros, es porque no dudo concedereis un asiento, siquiera sea el último, pues que otro no merece al lado de tan insignes varones, al joven que desde hoy viene á compartir con vosotros, la noble tarea, la elevada mision que le está encomendada: asegurándoos, que siempre os contemplará con profundo respeto, con alta veneracion.

De antemano agradecido á tan síncero recibimiento aceptad, el

testimonio de agradecimiento que de lo íntimo de su corazon os envia, el que en este momento tiene el honor de dirigiros la palabra.

II.

Cual habia de ser el tema, que en este solemne acto debiera someter á vuestra consideracion, fué la primera dificultad con que tropecé al tomar la pluma para comenzar este trabajo. Esta dificultad no era nacida, de que la Historia natural, la Física y la Química que agrupadas designamos con el epíteto de *ciencias naturales* no brindaran con multitud de puntos á cual mas interesante y dejaran de ofrecer ancho campo á la imaginacion y á la razon. Era motivada sobre á cual debiera dar la preferencia, en la seguridad siempre de que fuera el que quisiera el elejido mereceria ser tratado con mas erudicion y desenvuelto por pluma mejor cortada que la mia.

Precisado pues á decidirme he creido oportuno presentaros un *paralelo entre el hierro y el oro haciéndolo estensivo á algunos de los principales compuestos que ambos forman.* Su sola enunciacion os hará comprender que no deja de ser digno, fijemos hoy nuestra atencion sobre estos dos metales.

Las sociedades modernas no podrian subsistir sin la existencia del primero, ni hubieran llegado á la altura en que hoy las contemplamos, si las ciencias no hubieran adelantado y de estos adelantos no hubieran nacido igualmente sus estensas y numerosas aplicaciones. Hemos querido poner frente á frente del hierro el oro, ese *rey de los metales* que tan escaso se halla en la naturaleza, que tan cuidadosamente se guarda, que tan codiciado es, con el hierro que lo es tan abundante, que con tanta profusion se encuentra, y que tan indiferente bajo nuestras plantas hollamos, sin que por gratitud siquiera, detengamos nuestra marcha un solo instante, doblando la cerviz para fijar en él nuestra atencion. Haremos en cuanto nos sea posible un detenido estudio de ambos, examinaremos sus principales propiedades, como las de sus compuestos, veremos

sus aplicaciones, todo con severa imparcialidad, no se crea tratamos de hacer resaltar las del uno sobre el otro, porque así á nuestro objeto pudiera convenir. Despues de esto podremos deducir fácilmente, cual de los dos es mas útil, cual mas interesante, y por lo tanto cual merece hoy con mas justicia ser denominado, *rey de los metales.*

III.

El hierro es un cuerpo simple metálico cuyo descubrimiento se pierde en la mas remota antigüedad. Ya en el Génesis leemos (1) que Tubalcain hijo de Sella, que vivia 4.000 años antes de Jesucristo, fué artífice en trabajar de martillo toda especie de obras de cobre y de hierro. Tubalcain ha servido indudablemente á los autores profanos para formar el mito de Vulcano. Los alquimistas le denominaron *Marte* á causa de la relacion misteriosa que suponian existir entre el metal y el planeta de este dios, designándose con este mismo nombre en toda la antigüedad, por ser con el que se fabrican las armas para la guerra: de ahí la denominacion de piritas marciales, azafran de marte, etc., etc que daban á los compuestos de hierro, y que hoy aun conservamos para muchas de las preparaciones que tienen por base este metal. En los tiempos antiguos ya se le tenia en mucho aprecio, deduciéndose, de que los griegos daban por premio una bola de hierro al vencedor de algunos juegos olímpicos. Si se ha de creer á la fábula, la aplicacion del hierro en la terapéutica es muy antigua. Hace tres mil doscientos años que el pastor Melampo, hizo tomar en vino el orin de hierro para curar de su impotencia á Yficles, hijo de Filaco. Existe en las plantas y en los animales, encontrándose muy esparcido en la naturaleza mineral, no solo en estado metálico sino que presenta una gran variedad de compuestos. Le hallamos en estado metálico, formando el hierro meteórico; pudiendo clasificarse las segundas, en minerales oxidados, constituyendo el peróxido anhidro, hidratado,

(1) Génesis. Cap. IV vers. 22.

óxido magnético y la francklinita; sulfurados y telurados, ó sean las piritas amarillas, blancas, magnéticas, sulfatos y telururos; en minerales fosforados y arseniados, como son los fosfatos, arseniuro, sulfo-arseniuro, arseniatos y sulfo arseniatos, en forma de silicatos muy abundantes ó carbonatados; en la de oxalato (humboldtita) y en combinacion con ácidos metálicos, ó sean los cromatos, tungstatos, tantalatos, tantalitos y finalmente titanatos.

El hierro nativo se halla en vetas, envuelto con óxido de hierro y diversas sales, ó en masas considerables aisladas á la superficie de la tierra y á distancia de toda mina de hierro. En veta, existe segun Schreiber en las montañas de Oulle, cerca de Grenoble, en forma de estalactitas ramosas, cubierto de óxido de hierro, arcilla y cuarzo. Karstem afirma, que tambien se halla en Kamsdorf (Sajonia) diseminado en una masa de óxido, carbonato de hierro y sulfato de barita, pero parece no está puro segun el análisis que de él hizo Klaproth. Bergman en su Geografía física, habla de un fragmento de hierro nativo en filamentos maleables hallado en la matriz ó venero del granate pardo de Steinback (Sajonía). Proust dice haberle encontrado tambien en algunas muestras de sulfuro de hierro en América.

Se ve pues que esta clase de hierro nativo es muy rara por lo que dudan de su existencia algunos mineralogistas. No así de la segunda, es decir del hierro nativo en masas aisladas. Esta especie aunque no muy abundante, se halla diseminada por todas partes sobre la tierra, y cuyas masas á veces considerable no dan lugar á atribuir su formacion á la mano del hombre por hallarse á largas distancias de todo pais civilízado. Dícese haber encontrado en una llanura de la América Meridional cerca de San-Yago de Tucuman en el lugar llamado Olumpa una masa de hierro del peso de mil quinientos kilógramos; otra cerca de Durango en la nueva Vízcaya que Humboldt calculó en veinte mil kilógramos. M. Pallas observó otra en Siberia de setecientos kilógramos. En la coleccion de la Academia de Ciencias de San Petesburgo se ve otra masa de hierro nativo que pesa mil setecientos treinta y siete kilógramos hallada en Siberia cerca de los Montes-Kemir. Hácese mencion tam-

bien de una masa de hierro maleable del peso de ocho mil kilógramos hallada debajo del empedrado de la ciudad de Akén, cerca de Magdeburgo.

Valerio dice que existe en África una de estas masas muy considerable y se beneficia por los moros, de suerte que basta forjar el hierro para poderle usar. Por último en los Anales de química y física (1) se menciona una masa de hierro nativo muy dulce de veinte y ocho pies cúbicos, hallada en el Brasil. Hemos dicho que esta especie de hierro se hallaba muy esparcida en el globo, siendo digno de notarse la singularidad que ofrece y es que en todas partes presenta casi los mismos caracteres físicos. Es celular estando llenas sus cavidades de una materia silícea de la naturaleza del perídoto ó del olivilo y siempre aunque en cantidad variable, contiene níquel que á veces llega á un 16 por 100. Mas abundantes son las diferentes variedades de minerales de hierro que hemos dado á conocer y de los cuales se estrae este metal. En lo general para este objeto se hace uso únicamente del óxido de hierro magnético, del peróxido ó hierro oligisto, del hidrato de peróxido de hierro y del carbonato ferroso.

Pero como todos estos cuerpos calcinados en contacto del aire dan óxido férrico, podemos decir que solo de este compuesto es de donde se estrae el hierro. No son utilizados los que contienen mucho azufre, fósforo ú arsénico porque le quitan la mayor parte de su tenacidad. Antes de dar á conocer las propiedades de este metal y sus principales usos, reseñaremos ligeramente los procedimientos que se emplean para su extraccion. Precede á esta operacion la preparacíon de los minerales y que los míneros dividen en dos clases: *minas terrosas y minas en roca.* Pertenece á las primeras el hidrato férrico, impurificado por sustancias terrosas y á las segundas todas las demas especies. Son preparados los minerales en roca, calcinándolos al aire libre, en disposicion parecida á los hornos continuos de cal, mediante cuya operacion pierde el hierro toda el agua y ácido, quedando una masa porosa mas fácil de reducir.

(1) Tomo 2 pag. 379.

Los terrosos son preparados de otra manera : se pone el mineral en una gran caja de madera ó fundicion, cuyo fondo está encorvado y se llena de agua. Es removido el mineral, mediante una rueda hidráulica que hace girar un árbol provisto de barras de hierro; como el agua contínuamente se renueva, las partes mas pesadas son las que quedan en el fondo y las mas ligeras que son las terrosas van por encima, siendo arrastradas por la corriente de agua. Cuando la locion está terminada se abre uno de los lados de la caja y se deja salir el agua que ha servido para este obgeto. Una vez preparados los minerales, procédese á su estraccion.

Dos son los métodos generalmente seguidos en la industria ferrera para esplotar el metal que nos ocupa, á saber el llamado de los *altos hornos* y el conocido con el nombre de procedimiento *catalan*. Para la estraccion del hierro por este método que es el mas simple y el mas pronto, siempre se emplean minerales ricos, puesto que perdiéndose mucho hierro, en el silicato ferroso que se forma, produce solo un 33 por 100, no pudiéndose aplicar con ventaja á los minerales pobres. Nada mas sencillo por otra parte que la construccion de una forja catalana. Está reducida á un gran crisol cuadrangular de 0,^{m} 7 á 0,^{m} 8 de profundidad, recibido sobre un macizo de ladrillo, debajo de una tobera cuya direccion forma un ángulo de 35° á 40° con la abertura del crisol. Al comenzar la operacion esta cavidad se halla llena de carbon incandescente, á la vez que de dos masas distintas pero contíguas, de carbon una, de mineral otra si bien la primera es mayor que la segunda, y recibe sobre su masa el cañon de la tobera. Cuando el horno está en esta disposicion se ponen en movimieuto los fuelles para calentar el horno, primero lentamente y luego tan fuerte como sea posible.

A medida que la combustion avanza, desaparece la doble masa, reemplazándose solo la de carbon. La ganga de la otra se convierte en silicato muy ferruginoso y cae al crisol arrastrando al mineral reducido. Los fenómenos químicos que tienen lugar en esta operacion, son los siguientes : el aire violentamente lanzado por el fuelle convierte en ácido carbónico el carbon inmediato á

la tobera, pero al desprenderse el gas, halla la masa de carbon incadescente que le reduce al estado de óxido de carbono, éste descompone el óxido férrico y vuelve á pasar á ácido carbónico á expensas de su oxígeno, con lo que queda reducido el óxido al estado metálico; por último, nna parte del óxido férrico escapa á la accion reductora del óxido de carbono, que uniéndose á la ganga, forma la escoria, que es un silicato doble de alumina y de hierro. Vemos pues comprobado la sencillez del método como igualmente la pérdida que se esperimenta, razon por la que no puede aplicarse como dejamos dicho, sino á minerales ricos y en aquellos puntos en donde existan á la par la abundancia del mineral y el combustible.

Este método ha debido ser el primitivamente practicado, por siderurgistas ambulantes que recorrian diferentes paises cargados con sus forjas esplotando allí donde les convenia su industria nómada, como lo demuestran los escoriales de hierro, que desde hace muchos siglos se encuentran en ciertas selvas.

El procedimiento adoptado generalmente en todos los paises para la explotacion del hierro, es el de los *altos hornos*, lo que equivale á decir á alta temperatura. Con este nombre se designa un gran horno de fusion, cuya forma interior es la de dos conos truncados y unidos por su base mayor. No descendemos á mas pormenores en cuanto á su construccion por no creerlo propio de este lugar. Puede decirse que su disposicion general, siempre es la misma, aun cuando la estructura de estos aparatos cambia segun la naturaleza del combustible empleado, asi es, que la longitud es próximamente de diez métros, cuando son alimentados con carbon de madera, y de veinte métros cuando se usa coke. Despues de haber hecho la preparacion anteriormente indicada, se necesita hacer una mezcla de minerales, para que de ella, resulte una cantidad regular de metal, y que este sea de lo mas puro posible. Esta mezcla es del mayor interés en el buen éxito de la extraccion, y por ella se puede conocer muy bien el mérito del que tiene bajo su direccion las operaciones metalúrgicas del metal en cuestion.

Otra de las cosas que se deben tener presente es la ganga del mineral, para saber el fundente que se debe echar. Si la ganga es arcillosa que es lo mismo que decir si contiene mucha sílice, se le añade un fundente calcáreo, cual es la cal ó su carbonato, que se llama *castina*, si la ganga es calcárea se le añade un fundente silíceo, que denominan *erbua*.

Hecha la mezcla de los minerales y la de estos con el fundente, se pone el todo mezclado por capas con carbon en estos hornos. Los fenómenos químicos que tienen lugar en la extraccion del hierro por el método de los altos hornos son: 1.° Prodúcese gas ácido carbónico á la vez que se desarrolla una elevada temperatura, quemándose el carbon que llega por la tobera: 2.° A medida que el ácido carbónico asciende por la columna de carbon y mineral halla el combustible incandescente y se convierte en óxido de carbono: 3.° El óxido de carbono halla á su vez al óxido de hierro el que bajo la influencia de una elevada temperatura se reduce, pasando aquel al estado de ácido carbónico: 4.° El hierro reducido desciende, mientras que el àcido carbónico vuelve à cambiarse en óxido de carbono, â espensas de la columna de carbon caliente por donde atraviesa. Existen otras reacciones que consideramos como accesorias, razon por la que prescindimos de ellas, añadiendo únicamente que como agente calorífico en esta operacion, ademas del carbon empleado utilízase el óxido de carbono originado en la misma. Reasumiendo diremos que si con el pensamiento dividimos un alto horno en cuatro zonas, las clasificaremos de la manera siguiente: 1.ª zona de destilacion ó de desecacion en donde son espulsadas las sustancias volatiles del combustible y del mineral; 2.ª zona de reduccion que es en donde el mineral queda reducido bajo la forma metàlica: 3.° zona de carburacion que es en donde el metal se combina con el carbono y se convierte en fundicion de hierro; 4.° zona de fusion que es en donde se efectua la fusion completa de la fundicion de hierro y de las escorias, hallándose esta zona inmediata al plano de la tobera. En el fondo del horno ó crisol hay una abertura que, durante la operacion se halla tapada con arcilla, terminada aquella se dá salida por esta al hierro fundido, recibiéndole sobre moldes de

arena egecutados casi al pié del mismo horno con arreglo á los modelos de madera hechos conforme á los obgetos que de hierro fundido se han de vaciar. El resultado inmediato de esta reduccion, es lo que se designa con el nombre colectivo de *fundicion*, es decir, hierro impuro, ó sea hierro combinado con el carbono y el silicio. Por el color de la fundicion se viene en concimiento del modo como ha marchado la operacion. Cuando es *negra* es señal de que tiene mucho carbono, y por consiguiente que se ha echado mucho combustible; si es *gris* la operacion ha marchado bien, y si es *blanca* señal de haber un exceso de mineral. En los primeros dias sin embargo, la fundicion que se obtiene siempre es blanca, por no ser la temperatura bastante elevada para obtener fundicion gris. Recúrrese á una subsiguiente operacion que tiene por obgeto privarle de la mayor parte de las sustancias que le impurifican, llamada *afinacion*. Consíguese sometiendo ulteriormente, la fundicion de hierro blanca (pues la gris se destina en lo general á la construccion de obgetos ordinarios) á una elevada temperatura en hornos apropósito. El silicio y parte del hierro se oxidan á espensas del oxígeno del aire, formándose un silicato de hierro muy básico, el carbon reduce el exceso de base de este silicato y se convierte en óxido de carbono; si en la fundicion hay algo de manganeso, formará parte del silicato férreo, y si hay fósforo se acidificará produciendo como el silicio, fosfato férreo. Estas son en resúmen las principales reacciones, en virtud de las que pasa la fundicion, á ser hierro casi puro ó dulce, puesto que aun conserva un poco de carbono, silicio y algunas otras sustancias estrañas, que todo reunido hacen al hierro algo mas duro y mas propio para los obgetos á que se le destina. No descenderemos á la práctica, detalles y pormenores por idénticas razones que anteriormente hemos manifestado.

A los adelantos de la Física, la Química y la Mecánica, se debe la perfeccion á que hoy ha llegado la extraccion de este metal. Sin su auxilio todas estas operaciones no darian resultados tan satisfactorios, sino que serian bien pobres confiándolas á la rutína. A la ciencia tocaba únicamente resolver una porcion de pro-

blemas bien interesantes, como son los fenómenos químicos relativos á los métodos que se emplean, la teoría de lo que pasa en las diferentes zonas del alto horno, los efectos del aire caliente ó frio inyectado por las máquinas soplantes y el cálculo de estas para producir efectos dados. Lo mismo podemos decir respecto á los hornos de afinacion. La ciencia sola ha podido dar la solucion en cuanto á los que se referian para el cálculo de los martillos y cilindros empleados en las forjas, en el de las máquinas que le dan movimiento y de otras muchas á cual mas ingeniosas. De todo esto podemos deducir que los procedimientos usados por los antiguos, no podian tener la generalidad y perfeccion de los que hoy se siguen, debiendo variar mucho con la naturaleza de los minerales, las necesidades, los recursos y el génio de los pueblos. Sin mejorar sensiblemente los métodos primitivos, trascurrieron siglos enteros, cuyo primer cambio favorable fué el de sustituir la leña por el carbon vegetal, para la fusion de la mena en los hornos de piedra, agregándose mas tarde sopletes movidos á brazo, para establecer una corriente contínua de aire, que elevando la temperatura en el hogar convenientemente, permitiese hacer las operaciones todas con la mayor regularidad. Un vuelo rápido imprimió á la fabricacion del hierro, especialmente en Suecia, Inglaterra, Alemania y Francia la adopcion de los altos hornos y de los hornosde afinacion.

A fines del siglo pasado disminuyó en todas partes el número de los altos hornos establecidos, y aumentó el producto en cada uno de ellos. A los adelantos contínuos fué debida esta segunda circunstancia, principalmente á las mejoras introducidas en la alimentacion del aire, por la sustitucion de los sopletes trapezoidales de madera con las máquinas soplantes de cilindro. La disminucion general de los aparatos, fué ocasionada por el aniquilamiento de los bosques y la consiguiente escasez cada dia mayor del carbon de leña. Esto que á primera vista pudiera hacer pensar fuese una desgracia, por el contrario señores, produjo en la metalurgia del hierro un inmenso progreso. De aquí nació el empleo del carbon mineral. La Inglaterra fué la primera nacion, que

empezó á sentir los efectos de la falta de combustible vejetal, pues veia con dolor apagarse sus hornos uno tras otro, al paso que en el continente se multiplicaban. Idean en tal estado sustituir el carbon de leña con la ulla de Newcastle, llegándose á producir la fundicion en tan buenas condiciones como la que se obtenia con el otro combustible, y con una notabilísima disminucion en el coste; pero esto despues de mil contrariedades y de infructuosas tentativas. Contribuyó tambien y no poco á facilitar y apresurar la fabricacion por este medio la aplicacion de las máquinas de vapor, estableciéndose las fábricas cerca de las cuencas carboníferas y terrenos metalíferos, libertándose de este modo de la servidumbre de los saltos de agua. Llégase por este medio á obtener cantidades inmensas de fundicion, aumentando las dimensiones de los hornos y el poder de las máquinas soplantes. Omitimos descender á multitud de consideraciones á que se prestan estos adelantos, y para terminar esta parte nos limitaremos á hacer notar, que nuestra nacion tan rica en minerales y criaderos de carbon, no podia ni debia permanecer insensible á estos adelantos. Desde muy antiguo se hallaba establecida la industria del hierro puro, solo por el sistema llamado á la catalana, elaborándose en Vizcaya hierros tan superiores, como los mejores ingleses, pero en tan corta cantidad que no bastaban ni con mucho para las necesidades del consumo. En el año de 1830 ya principiaron á funcionar en Andalucía, algunos altos hornos que sucesivamente han ido estendiéndose y hoy contamos ya con catorce grandes fábricas con altos hornos á la inglesa, en Málaga, Sevilla, Asturias, provincias Vascongadas, Castilla, Leon, Galicia y Cataluña.

Abrigamos una muy fundada esperanza de que nuestra nacion llegará en este ramo á figurar en primera línea, tan luego como los medios de trasporte sean mas fáciles y económicos, adquiriendo entonces un portentoso desarrollo su fabricacion, pudiendo presentar en los mercados nuestros hierros, obtenidos empleando el carbon mineral. Realizárase esto el dia en que los criaderos de Belmez y Espiel se comuniquen por el ferro-carril con las fábricas de Andalucía, cuando suceda lo propio, con los criaderos de San

Juan de las Abadesas y las fábricas catalanas; las de Mieres y Sabero y las asturianas y gallegas con los de Leon y Palencia.

Pasemos á estudiar las principales propiedades de este metal, y reseñemos sus aplicaciones.

El hierro en el estado de pureza presenta un color blanco, parecido al de la plata, es sumamente tenaz y mas blando que el hierro ordinario, fractura escamosa, concoidea y algunas veces cristalina. Su cristalizacion es en cubos.

Mas el que comunmente se nos presenta es el de un color gris azulado, testura de grano fino, cuando no ha recibido la impresion del martillo ó de testura fibrosa, si es muy puro. Este es el hierro de primera calidad. Su forma cristalina es tambien cúbica ú octáedrica. La cristalizacion hace al hierro muy agrio, necesitando reconocerle y forjarle para que pierda esa agriez. Toma orígen la forma cristalina, no solo por el débil enfriamiento del metal, sino tambien por el movimiento vibratorio á que está expuesto muchas veces en los usos á que se destina. Es maleable y muy ductil, poseyendo esta última propiedad en mas alto grado que la primera. Wollaston ha conseguido hacer alambres tan finos que la vista no los percibe sino con dificultad. Poseé la tenacidad en alta escala, pues un alambre de hierro de un tercio de línea de diámetro resiste sin romperse un peso de mas de treinta kilógramos. Bajo la influencia del calor se dilata como sucede á todos los cuerpos en general y cuando llega á la temperatura de 130° del piró metro de arcilla, se funde, pero se ablanda mucho antes de la fusion, en cuyo estado se le puede forjar y soldar sin intermedio alguno. Esta propiedad es de mucha aplicacion y hasta ahora se conocen pocos cuerpos que la posean. El aire y el oxigeno secos á la temperatura ordinaria no le atacan, pero oxídase rápidamente al calor rojo. El aire húmedo egerce la misma accion lentamente. Es el metal mas atraible por el iman y aun puede quedar magnético; en el estado de pureza mantiene por poco tiempo esta propiedad, y se dice ser debido á la poca fuerza coercitiva que tiene, la cual se aumenta por la combinacion con otros cuerpos como el oxígeno, azufre, carbono, fósforo, etc., máxime disponiendo la barra de modo que el eje magnético forme

ángulo recto con el meridiano magnético. El conjunto de estas propiedades hace que sus usos sean muy multiplicados. Las fundiciones que hemos dado á conocer no son hierro puro, ni tampoco podemos considerarlas como símples carburos puros, sino impurificados ademas por otras sustancias. La fuudicion negra, es mas fusible que las otras fundiciones, recibe bien la impresion del martillo, su fusibilidad la hace útil para construir ruedas dentadas mediante una segunda fusion. La gris que es de color menos oscuro, que la anterior, es muy sólida y tenaz, pudiendo recibir la impresion de la lima, cortarse por medio de la tigera, y taladrarse fácilmente. Estas fundiciones contienen 2,5 por 100 de carbono, 1 de silício, cerca de 1 de fósforo y señales de manganeso, lo demas de hierro. Si la fundicion contiene fósforo, disminuye su tenacidad, pero aumenta su fluidez, y la hace mas útil para construir algunos objetos, como son, ruedas dentadas en primera fusion ó para la afinacion del hierro. La blanca que es muy agria y tan dura que raya el cristal, no la hace impresion la lima y se rompe por los golpes del martillo.

Se funde mas fácilmente que la gris y si se la tiene por mucho tiempo enrogecida y cubierta de una materia pulverulenta como ematita en polvo, carbonato calcáreo se consigue *dulcificarla*, esto es, hacerla menos agria y apropósito para la fabricacion de cuchillos, tigeras, clavitos, etc. Hemos indicado los dos estados de agregacion molecular, que presenta el hierro afinado, uno fibroso y otro cristalino ó granugiento, correspondiendo al primero la mayor elasticidad y resistencia, de aquí su empleo bajo la forma de alambres para la construccion de puentes colgantes y como puede pasar al estado cristalino por la vibracion, el choque, los cambios bruscos de temperatura y por acciones eléctricas que le imanten, disminuye en este caso como es consiguiente su flexibilidad y resistencia, razon por la que, es muy comun, que se rompan é inutilicen, los puentes, bajo la influencia de cargas que antes pudieron soportar. De aquí igualmente que los clavos de las ruedas de los carruages usados, son frecuentemente muy ágrios, cuando al ponerlos eran dulces.

Infinitas aplicaciones pues se hacen del hierro en las construcciones, bien fundido ó forjado, prescindiendo, de los ferro-carriles que tan inmenso desarrollo van adquiriendo en todas las naciones, tenemos los puentes y viaductos de diversas formas y dimensiones, las armaduras y cubiertas de los edificios, las torres de los faros, las cañerías y sifones, los muelles embarcaderos, los puentes y presas móviles; las exclusas, toda clase de maquinaria, sin contar las que se refieren á las construcciones navales, que no hace muchos años nadie hubiera creido que se habia de emplear y sin embargo hoy los mayores y mejores buques no son de otro material. Interminable haria este trabajo si hubiera de esponer todas y cada una de sus aplicaciones, como igualmente si hubiera de consignar las gigantescas y atrevidas obras que con el hierro se han llevado y llevan á cabo. Su alterabilidad en el aire húmedo á la temperatura ordinaria, es una objecion que se hace á las construcciones de hierro. Para preservarle de la oxidacion se ha propuesto cubrirle de un barniz secante, indicándose tambien mojarle con lechada de cal. Hasé propuesto igualmente alearlo con zinc ó sea la galbanizacion que ha producido ya resultados muy felices, bajo este concepto y en el árte de las construcciones de hierro se va generalizando cada dia mas á pesar de su coste algun tanto elevado, no obstante la disminucion de resistencia que produce en el metal. La galvanizacion no deja de presentar algun inconveniente, consistiendo en que no es nunca del todo eficaz, porque la cubierta de zinc no se adhiere sino sobre las partes perfectamente puras y deja descubierto los puntos del hierro, en que despues de la afinacion subsisten algunas materias no metálicas. Esta falta de continuidad en la cubierta dá muy fácil acceso á la oxidacion, la cual segun opinan algunos físicos distinguidos, es tanto mas enérgica cuanto que el hierro y el zinc en presencia uno de otro, forman un elemento de pila, en el que el oxígeno es atraido por el primero de dichos metales con una intensidad aumentada por el fluido eléctrico desarrollado allí de una menera permanente. Una nueva industria se ha creado para evitar este mal, cuyo procedimiento estriva en esmaltar la super-

ficie que se trata de proteger con un silicato económico. Lícito nos será confiar en vista de los excelentes resultados que ha dado su aplicacion que cuando se generalice su uso con la necesaria baratura los dará mucho mayores. No dudamos que llegará la ciencia un dia á conseguirlo, teniendo fé en los adelantos de los conocimientos humanos, y aquel dia se ensanchará el campo de sus ya innumerables aplicaciones, siendo el material preferido para toda clase de construcciones.

Pasemos á ocuparnos del *acero*. Es un compuesto menos carburado de hierro, con menos carbono y silicio que la fundicion y mas que el hierro.

Los orientales fueron los primeros que prepararon el acero y á ellos deben lás naciônes europeas el conocimiento de este árte. La fabricacion de las armas blancas con esta sustancia, data del siglo X; pero no se hizo uso apenas de las espadas hasta el siglo XIII. Los cuchillos, tigeras y otros pequeños instrumentos de acero, no se fabricaron hasta mucho tiempo despues. En Inglaterra no se conocieron las agujas hasta el reinado de D.ª María, y los alfileres hasta fines del de Enrique VIII. El acero es brillante, capaz de adquirir un hermoso pulimento, es mas maleable que el hierro, pero ménos ductil y tenaz. Espuesto á una elevada temperatura algo menor que la dél hierro puro, se funde, pero antes presenta algunos fenómenos dignos de atencion. Si estando á elevada temperatura se enfria rápidamente introduciéndole en agua fria, esperimenta el fenómeno llamado templadura y se verifica un gran cambio en sus propiedades. Se ha hecho mucho mas duro en términos de rayar el cristal, se ha vuelto sonoro, ménos denso y mas quebradizo. El grado de dureza adquirido por la temperatura, depende del grado de calor que el acero haya recibido y de la rapidez con que se le haya quitado el calórico por el enfriamiento. La mayor dureza la adquiere calentándole hasta el rojo blanco y enfriándole en el mercurio. Se obtienen templaduras menos fuertes, enfriándole en el agua, sustancias grasientas, resina fundida, etc. Si despues de haber templado el acero, se le recuece, esto es, se le calienta hasta cierto

grado y luego se le deja enfriar mas ó menos lentamente, segun la práctica enseña, pierde dureza, proporcionalmente al grado de calor á que se le haya expuesto y gana una propiedad muy notable, cual es la *elasticidad*. Puede fabricarse el acero, eliminando de la fundicion ordinaria una parte del carbono ó bien añadiendo al hierro, cierta cantidad de este metalóide. Hácese varias divisiones de él, que son en *natural* de *cementacion*, *fundido* y *damasquino*. Llámase acero natural, el obtenido bien por la descarburacion del hierro fundido, ó al que puede resultar directamente por el método catalan. Denomínase de cementacion al segundo porque para su fabricacion se ponen barritas de hierro sobre capas de carbon; ó bien se hace pasar el gas hidrógeno carbonado sobre el hierro fuertemente calentado, constituyendo el método de Macintosh. El fundido es el mas estimado y se obtiene fundiendo el anterior. Á la última variedad de acero que presenta la superficie anubarrada se le conoce con el nombre de damasquino por haberse obtenido la primera vez en Damasco. Aplicasele tambien la denominacion de acero indio ó wootz. Hariamos por demas difuso este trabajo si hubiéramos de descender á su estudio detallado y muchas páginas tendriamos que escribir para dar á conocer los trabajos, de los que se han ocupado de la preparacion de este último. Entre ellos cuéntase á Clouet, Stordat y Faraday, Berthier. Merimeé, Breant, Fischer y el duque Luynes. Nos contentaremos con decir, que la mayor parte de los químicos habian creido que para producir un buen acero damasquino se necesitaba la presencia del aluminio, y aunque casi todos estos aceros den por el análisis su existencia, Breant ha manifestado que sin él se puede producir un buen wootz. Segun los químicos indicados, aleando al acero ordinario, cromo, platino, ó aluminio se obtienen buenos aceros damasquinos. El Duque de Luynes los ha obtenido muy hermosos, aleando al acero pequeñas cantidades de tungsteno ó molibdeno. Finalmente, en Europa se ha conseguido imitar el acero damasquino para hojas de sable y demas, soldando el acero con láminas de hierro dulce que le da vueltas en forma de espiral.

El acero forma la base de multitud de industrias, muy importantes. Es de muchas calidades segun el objeto á que se destine. Con él se

fabrican instrumentos aratorios y demas útiles de agricultura, yunques, matrices, cortes, moletas, buriles, broches, tigeras, navajas de afeitar, cortaplumas, instrumentos quirúrgicos, resortes de carruages, de reloj y de otras diversas especies, sierras, lanzas, guadañas, como igualmente todo lo concerniente á cuchillería, herreria y armería. No debemos olvidar citar en este sitio nuestra fábrica de armas blancas de la imperial Toledo, cuya fama es Europea por la bondad y perfeccion de todos los obgetos que elabora.

Indicaremos las aplicaciones que se hacen de algunos otros compuestos de hierro. El óxido férrico que se encuentra cristalizado en la naturaleza es tan duro que da chispas con el eslabon, se le labra y pulimenta, en cuyo estado se hace uso de él, para bruñir el oro, la plata y aun el mismo cristal. Empléase para afilar las navajas de afeitar. El óxido que resulta de calcinar el oxalato ferroso, puede destinarse á los mismos usos. Combinado con la alumina, sirve para hacer lápices. Segun Berzelius se usa en Suecia para pintar de rojo las casas, construidas de madera á las que preserva de la putrefaccion. Entra á formar parte de los principales colores en la pintura monumental sobre vidrio y cuyas fórmulas se deben á Vigné que ha sido uno de los restauradores de este arte en Francia. El color del vidrio verde es debido al hierro que contienen las sustancias que sirven para su fabricacion. El óxido férrico al fundirse, se convierte en óxido ferroso que le da el color verde. Operando con precaucion, puede combinarse el óxido férrico con los flujos vítreos sin que se descomponga y el vidrio en este caso, despues del enfriamiento es amarillo ó rojo. Á la presencia de este óxido en las arcillas es debido el color rojo de los ladrillos y tejas, siendo tanto mas vitrificables cuanta mayor es la cantidad que de él contienen, razon por la que son mas estimados, los que despues de la coccion aparecen menos rojos.

El sulfato ferroso, destínase á la preparacion de los tintes en negro, igualmente que para la de la tinta comun, montar las cubas del añil en la fabricacion del azul de Prusia; que tan útil es á la tintorería, y que dicho sea de paso, ha servido de base á trabajos químicos de la mayor importancia.

Úsase este compuesto (azul de Prusia) para el pintado de los papeles y para la pintura al óleo.

Es que él sirve para teñir la lana, la seda y las indianas del color azul que lleva su nombre, conocido en las fábricas con el de azul de Raimundo. Sirve para precipitar el oro, de su disolucion en el agua regia, bajo la forma de polvo, que se emplea para dorar la porcelana. Destínase igualmente el sulfato ferroso para la obtencion del colcotar y del ácido sulfúrico de Nordhausen, ácido que tiene un uso particular, para el que no presenta la misma ventaja el sulfúrico ordinario, esto es, para disolver el añil, empleado en la preparacion del tinte azul del algodon, del hilo y de la lana, conocido con el nombre de azul de Sajonia. Se dá la preferencia á dicho ácido porque la disolucion del añil en el ácido sulfúrico ordinario, quema estos tegidos orgánicos, desechándose pues, siempre que se obra de buena fé en la impresion de colores sobre dichas telas, á mas de tener el inconveniente de destruir el color el añil por alguna cantidad de ácido nítrico que suele contener y ademas, porque necesitando mas tiempo para disolverlo suele destruirle en parte.

Otra aplicacion tiene el sulfato ferroso, cual es para la desinfeccion de las letrinas.

El hierro es un precioso agente terapéutico. Úsase como reconstituyente del fluido mas importante de la economía, cual es la sangre. En ella se encuentra el hierro formando una gran parte de la materia que la da color ó sea la *hematosina* en proporcion constante y muy considerable. Le Canu ha demostrado que 100 p. de hematosina dan por la calcinacion 10 de peróxido de hierro. La opinion de Berzelius es, que el hierro se encuentra en esa materia en estado metálico, constituyendo uno de sus elementos. Se funda en que los diferentes reactivos que acusan su presencia, no le ponen de manifiesto. El uso de las preparaciones ferruginosas, destinadas casi de la terapéutica cuando florecia la escuela de Val-de-Grace, ha recibido un gran impulso de algunos años á esta parte. Asi como es un precioso tónico y reconstituyente de la sangre en todos aquellos casos en que este fluido se halla empobrecido, no deja de producir perniciosos efectos en el hombre sano.

Á su administracion en este caso, sobrevienen los síntomas de la plétora sanguinea, que no ceden sino despues de algun tiempo despues de haber cesado su prescripcion. Esta plétora de que acabamos de hablar, aunque por punto general poco nociva en el hombre dotado de cabal salud no deja de presentar graves inconvenientes en los individuos qne se hallan afectados de enfermedades crónicas, cuya causa es la inflamacion de un órgano cualquiera con supuracion habitual ó sin ella. Por lo tanto son perjudiciales en los espuestos á la tisis pulmonal y sobre todo á la hemotisis.

En la economía sobrevienen multitúd de alteraciones cuando hay grandes pérdidas de sangre bien espontáneas ó bien efecto de repetidas y abundantes sangrías.

Estas alteraciones provienen de que dejan de recibir los órganos el influjo normal necesario para el ejercicio de las funciones que se hallan encargados. La sangre despojada en parte de sus principios excitantes ya no se halla en condiciones convenientes para modificar los órganos, resultando de aquí que los músculos de la vida de relacion se decoloran, se atrofian y se aflojan, participando de los mismos desórdenes los de la vida orgánica y de aquí la relajacion de las fibras del corazon, la dificultad de la circulacion, etc., etc. Como la sangre no llega ni á los centros nerviosos, ni á las glándulas, ni á las membranas con sus cualidades naturales, los centros nerviosos, las glándulas y las membranas no pueden egercer sus funciones como en estado normal. ¿Estos trastornos cómo pueden remediarse? Volviendo á dar á la sangre los elementos principales que le faltan, en una palabra hacerla de nuevo apta para egercer su influencia regular en la economìa. ¿Y esto cómo se consigue? Con el hierro y preparaciones ferruginosas. Este metal modifica la sangre de una manera notable, bien sea combinándose con ella segun unos ó como otros autores quieren obrando sobre los órganos de la hematosis, cambiando de este modo mas indirectamente las cualidades de aquel líquido, que como hemos dicho antes, es uno de los elementos principales de la vida. Largo tiempo se ha disputado, sobre cuales son preferibles si las sales férricas ó ferrosas, alegándose razones por una y otra parte en favor cada

cual de las que cree preferibles. Es lo cierto que hasta ahora, carecemos de pruebas positivas para resolver la cuestion.

Todos los dias obtiénense las mas felices curaciones con unas como con otras. Lo que es evidente si, que no deben emplearse indistintamente los compuestos químicos del metal que nos ocupa.

El hierro tiene aplicacion en medicina, ya en estado metálico, ya en el de óxido, ya en estado salino. En el primer caso, en limaduras, el cual introducido en el estómago sufre una accion química por parte de los líquidos contenidos en este órgano se oxida en el primer tiempo para salificarse despues. Úsase el hierr reducido por el método de Morgan ó por el de Quevenne, que cuando está bien preparado se presenta en forma de un polvo impalpable, ligero y de un hermoso color de pizarra. Tiene la ventaja de carecer de ese sabor á tinta de las preparaciones solubles del hierro y de ser atacado con mas facilidad por los ácidos del jugo gástrico. El óxido ferroso no tiene aplicacion mas que cuando se halla en estado de combinacion. El óxido férrico tanto anhidro como hidratado juega un papel importante en la terapéutica. El colcotar la cirugia lo emplea como astringente en las hemorragias, y forma la base del famoso emplasto de Canet. Empléase el azafran de marte astringente y el azafran de marte aperitivo. El óxido férrico hidratado en estado gelatinoso tiene una aplicacion sumamente importante, siendo esta como contraveneno del ácido arsenioso. Forma con él un sub-arsénito férrico insoluble ó por lo menos muy poco soluble para que despues los medicamentos purgantes puedan arrastrarlo al esterior antes que tenga tiempo de dañar á la economía. Del mayor interes es que este hidrato férrico se prepare con todas las precauciones debidas á fin de que esté completamente exento de alcali, pues si bien es cierto que el arsenito alcalino que se formase, seria mucho menos venenoso que el ácido arsenioso, produciria sin embargo la muerte. El etiope marcial es un medicamento en que algunos prácticos tienen gran confianza, como tónico, emenago y antihelmintico. El sulfato ferroso, tiene igualmente mucha aplicacion en medicina. Entra en gran número de preparaciones, en

las que muchas veces se descompone, dando lugar al carbonato ferroso. Asociado al carbonato sódico forma las píldoras denominadas de Griffith tan célebres en Inglaterra, siendo una imitacion de éstas las de Blaud. Hace parte igualmente del melito de Vallet, al que dan la preferencia sobre las preparaciones anteriores en razon á que el azucar y la miel preservan de su oxidacion al carbonato ferroso. Los cloruros de hierro, son tambien preciosos medicamentos. El doctor Pravaz ha sacado partido de la propiedad coagulante del cloruro férrico, habiéndolo aplicado felizmente en disolucion que marque 30° bajo la forma de inyecciones en los aneurismas. Esta sal entra en la composicion de algunas aguas minerales y sirve de base á la tintura de Bestuchef ó de Klaprot aun que algunos formularios mencionan una tintura de Klaprot, que es una disolucion de acetato férrico en alcohol con algo de éter acético.

El ioduro ferroso es otro de los medicamentos que está hoy muy en voga, habiendo sido obgeto de estudio de muchos farmacéuticos su preparacion, á fin de conservarle en este estado, lo cual no deja de presentar alguna dificultad, puesto que se altera muy pronto aun cuando se reponga en frascos perfectamente tapados. Si pasamos á los medicamentos orgánicos de composicion definida, encontraremos tambien un largo catálogo á cual mas interesantes y á los que se dán la preferencia en razon de que las sales orgánicas se asimilan mejor, á mas de que como el ácido que queda libre es orgánico, es suceptible de transformarse en otros productos que no ataquen la economía animal. Solo citaremos en obsequio á la brevedad el citrato férrico, tannato férrico, lactato ferroso, citrato de hierro y de quinina, y el tartrato férrico-potásico, de un valor inmenso en la terapéutica este último, valor que le dá encontrarse el hierro en esta combinacion en un estado especial, que le hace muy apropósito para medicamento. El único reactivo que en la sangre pone de manifiesto el hierro es igualmente el único tambien que le acusa en este compuesto, de consiguiente tiene mucho adelantado para ser animalizado. Hay finalmente algunas preparaciones galénicas, co-

mo son el tártaro calibeado, la tintura de marte tartarizada, el extracto de marte, las peras marciales y el vino calibeado que tienen por base tartratos de hierro en proporciones variables.

IV.

El oro es un metal conocido desde la mas remota antigüedad, como lo demuestran los obgetos históricos legados por los pueblos primitivos, quienes le daban una gran importancia, segun acontece en nuestra época y sin duda por igual motivo, esto es, por su inalterabilidad. Fué dedicado al *Sol* bajo cuyo nombre le designaban, llamándole tambien *rey de los metales.* El oro se encuentra puro en la naturaleza, cristalizado algunas veces en cubos ó en octaedros, y otras en forma de laminitas, pagitas ó ramificaciones que tienen por ganga ó matriz el cuarzo. Cuando se halla en granos mas ó menos redondeados algo gruesos, se donominan *pepitas.* Encuéntrase combinado con algunos otros metales, principalmente con la plata y el teluro, asi como en la pirita de hierro, sulfuro de cobre, galena, plata sulfurada, plata roja y algunos otros minerales. El oro puro se halla diseminado en arenas arcillosas y ferruginosas, como sucede en el Brasil, Chile, Méjico, Perú y Nueva Granada, de donde procedia la *pepita* que exsistia en el Museo de Ciencias de Madrid. (1) El oro es tambien muy comun en las arenas de los rios, ya sea que haya sido arrancada por la corriente, de las rocas primitivas en que dichos ríos nacen, ó bien como se cree en el dia, procedente del lavado del terreno de aluvion por donde pasan; porque segun la naturaleza del terreno que recorren las aguas, asi se encuentra ó no. En Francia por ejemplo, el Ariege lleva oro en las inmediaciones del Mirepoix; en el Ródano solo se encuentra desde la embocadura del Arve hasta cinco leguas mas abajo; el Rhin solo le ofrece desde Bale hasta Manheim y mas principalmente cerca de Strasburgo entre Fort-Louis y Guermeskeim.

En España hállase en el rio Tajo y en el que corre por esta

(1) Pesaba 16 libras, 6 onzas y 9 adarmes, desapareció cuando la de platino.

oriental ciudad ó sea en el Darro, palabra corrompida de *D'auro,* rio de oro.

Sus propiedade y escasez ha hecho se le considere como el mas precioso de los metales. Demasiado sabido es que hubo una época en que se pretendió trasformar todos los metales comunes en oro. Esta fué la idea de los perseverantes trabajos de los alquimistas. Guiábales en sus penosas investigaciones la fiebre qne les dovoraba de alcanzar la felicidad absoluta y material sobre la tierra. Para algunos el amor á la *grande obra* habia degenerado en una verdadera pasion, que los arrastraba á veces á excesos deplorables; fortuna, salud, tiempo, nada escaseaban los investigadores de la piedra filosofal, para conseguir su objeto. Frustrados en sus esperanzas y reducidos á la última miseria, no por eso se acobardaban ni retrocedía, volvian de nuevo á su tarea, continuando con sin igual constancia hasta la muerte, en sus quiméricas empresas. Ellos consumian su existencia rodeados de las mayores privaciones al calor de sus hornillos, observando con anhelante emocion el curso de mil reacciones en sus misteriosas sublimatorias, crisoles y redomas. Su época no ha sido esteril para la Química y la Farmacia, al contrario la enriquecieron con multitud de hechos á cual mas interesantes, contribuyendo igualmeute al descubrimiento de remedios heróicos.

Sin embargo no les han faltado detractores, habiendo sido injustamente juzgados y un vituperados y escarnecidos. Dispensadme Señores, haga una digresion en reivindicacion de esos inmerecidos ataques. Si no les han faltado detractores como acabamos de decir, tambien há habido quien los enaltezca. Oid lo que acerca de estos hombres dice, un digno Profesor, y que es mas elocuente que todo cuanto yo pudiera deciros. (1).

«No se crea que la grande influencia que han egercido los conocimientos físicos y quimicos sobre la civilizacion moderna, hayan sido debidos únicamente á los esfuerzos de los grandes hombres contemporáneos, el poderoso impulso viene de mucho mas lejos, es la obra generosa de los alquimistas.................. de esos hombres modelo de constancia tenaz en su idea dominante, vitu-

(1) Torres Muñoz y Luna. Lecciones de química general. Tomo 1.° pag. 18.

perados y escarnecidos injustamente por críticos superficiales, pero á quienes nosotros saludaremos hoy con respetuosa veneracion como á los fundadores de la Química moderna. Á sus preciosos descubrimientos que de un modo indirecto nos legaron, son debidos los progresos que esta ciencia ha podido alcanzar en los presentes tiempos, bórrense sino por un instante del catálogo de las combinaciones químicas dos ácidos nada mas, el nítrico descubierto segun unos por Geber y por Raimundo Lullio segun otros y el ácido sulfúrico aislado por Basilio Valentin y se verán descender rápidamente á su estado primitivo los adelantos de la industria actual, siendo ademas de todo punto inconcebible la existencia de la Química orgánica sin el auxilio de un agente de oxigenacion tan enérgico como el ácido nítrico: estos dos sencillos egemplos que pudiéramos aumentar de una manera indefinida, nos demuestran que los alquimistas crearon tan preciosos materiales, caminando en pos de su dorado sueño y que á su *ingenio y trabajo* ha debido el mundo moderno no pequeña parte de sus comodidades, bienestar y riquezas.

La equivocada costumbre de algunos autores en juzgar los hechos históricos de cierta índole con los ojos de la crítica moderna, desconociendo las circunstancias que los relacionaban, no remontándose en una palabra con el pensamiento á las condiciones de actualidad de la época á que se refieren en sus apreciaciones, ha sido causa de la falsa opinion que se ha tenido de los trabajos de los alquimistas, ridiculizando su pensamiento dominante de la trasmutacion de los metales, idea tan encarnada en todos los espíritus de aquella época aun por los de primer órden, como lo está hoy entre nosotros que el agua es un compuesto de dos elementos y quizás dentro de algunos años se demuestre lo contrario.

Cuando se considera que los hombres mas doctos y pensadores de aquellos tiempos han creido como cosa corriente la posibilidad de convertir los metales en oro y se recuerda la opinion que aun en nuestros dias han sustentado ciertas notabilidades científicas acerca de la constitucion atomística de los cuerpos, es verdaderamente injusta toda censura, respecto de aquella creencia de los alquimistas: sobre todo en una época en que necesariamente habia de

ser limitado el conocimiento individual de los metales, por la sencilla razon de que en el periodo *religioso* de los hechos, como en los de todos los conocimientos humanos la actividad de la inteligencia es creadora, no reflecsiva, se hace mucho, pero se conoce poco. ¡Aun quiera Dios que andando los siglos lleguen á utilizarse los primeros frutos de la vírgen planta! pues harto frecuente es en la historia, pasar generaciones enteras á manera de relámpago por sendas sembradas de hechos útiles para la humanidad, sin mirar en torno suyo, movidas siquiera, por la curiosidad de saber, para que pueden ser provechosos. Y si del campo de los conocimientos verdaderos, en apariencia al ménos, de los hechos científicos pasamos al de las hipótesis ó creencias teóricas, no solamente desaparecerá todo motivo de crítica para los alquimistas, sino que puede no diste mucho nuestra época de la suya respecto á las apreciaciones de ciertos químicos contemporáneos sobre la constitucion molecular de los cuerpos metálicos: una cosa sin embargo importa consignar; y es, que la generalidad de los químicos modernos no cree en la trasmutacion de los metales con la seguridad de los alquimistas, pero en cambio se creen cosas tanto mas sorprendentes que aquella suposicion, que si bien se examina era hasta lógica...

.................guiados entre varias consideraciones por hechos que realizaban con la mayor facilidad como eran las aleaciones y amalgamas.

Y siendo en nuestros tiempos los principales orígenes de electricidad, las reacciones que en contacto del cobre y del zinc, provocan los ácidos nítrico y sulfúrico, estos dos cuerpos decubiertos por los alquimistas ¿no es un acto de justa imparcialidad, confesar que aun á ellos deberán los futuros no pequeña parte de la gloria que alcancen con la realizacion de la enunciada empresa (utilizar la electricidad como agente enérgico de fuerza y de calor) como nosotros les somos deudores de muchas de nuestras conquistas modernas? »

Enmudezcan pues los que con un atrevimiento altamente reprensible y guiados por un falso criterio se han esforzado en pre-

sentarlos bajo un ridículo aspecto. Ciertamente no nos sorprende este desden. Antiguo es que una generacion sea ingrata con las anteriores, cada cual cree pertenecerla exclusivamente la gloria de haber llegado á realizar algun descubrimiento ó haber hecho una aplicacion útil, desconociendo por completo que las que la han precedido, la han preparado y facilitado el terreno para que ella se aproveche de sus trabajos. Cree tambien que nada les queda por hacer á las generaciones venideras. Se vanagloria de no haber cometido errores, bajando á la tumba henchida de orgullo y vanidad. ¡Presuncion loca! ¡Sobervia inaudita! ¡Ilusion engañosa! Si posible fuera que nuestros antepasados rompiendo la fria losa que cubre sus inanimados restos, aparecieran hoy en la escena de la vida, de seguro que en confuso tropel se precipitarian de nuevo á sus sepulcros, avergonzados del atraso en que vivieron. ¿Y para ello habria fundado motivo? No, Señores. Las ideas, los progresos, las ciencias y todas las cosas humanas, marchan y marcharán perfeccionándose de dia en dia. ¡Siglo IX no te creas has llegado á realizar y á dar solucion á todos los problemas! ¡No te muestres orgulloso por las conquistas que has alcanzado! ¡No te ilusiones por las aplicaciones que has hecho del vapor, de la luz y de la electricidad! Repara que aun queda mucho camino por recorrer, grandes problemas que resolver, grandes adelantos que hacer, y que casi puede asegurarse que algunas de las cosas que hoy tienes por grandes verdades, los siglos venideros se encargarán de demostrar su falsedad. No dudes que algun dia llegarán á realizarse descubrimientos de tal naturaleza que te darán á conocer que no has llegado á la perfeccion á que te habias imaginado, descubrimientos que hoy te parecen imposibles porque á tu mente no alcanzan. Sé justo pues con los siglos que te han precedido, para que contigo lo sean los venideros.

Ruégoos de nuevo dispenseis tan larga digresion á que me ha conducido el deseo de vindicar como os dije antes, á unos hombres que tan injustamente han sido tratados por las generaciones que les han seguido.

Reanudemos pues el hilo de nuestro interrumpido discurso.

La explotacion del oro se hace de diversos modos, en cuyos detalles no entramos por no cumplir á nuestro obgeto. Examinemos sus principales propiedades. El oro es un metal insípido, inodoro de un color amarillo característico, suceptible de un hermoso pulimento, tan blando como el plomo, sumamente ductil, pues con 5 centigrados de oro se puede hacer un alambre de 162 metros de longitud. Su maleabilidad es todavia mayor, pudiendo decirse que casi no tiene límites, 360.000 panes de este metal apenas levantan el grueso de una pulgada. Es bastante tenaz, un hilo de oro de 64 centímetros de longitud y 3|5 de milímetro de diámetro sostiene sin romperse un peso de 8 kilógramos. Resiste á la accion de los ácidos mas enérgicos, tales como el nítrico, sulfúrico y clorhidrico. El primero de estos mezclado con los ácidos clorhidrico, brombidrico y sodhidrico, forma lo que se denomina aguas régias que le disuelven dando lugar á cloruro, bromuro, etc. El ácido sulfuidrico no es descompuesto por el oro á temperatura alguna, sin embargo parece que con el tiempo se sulfura por semejantes emanaciones; en la Catedral de Córdoba se encontró una codena de oro del tiempo de los árabes, recubierta de una capa oscura de sulfuro, haciendo ignorar por mucho tiempo la naturaleza del metal que la constituia.

El oro es el primer signo representativo de la riqueza. Se le destina á la fabricacion de la moneda, vajilla y joyas, pero para este uso es preciso alearle con cierta cantidad de cobre que le dá mayor dureza y aumenta su fusibilidad. Sirve para engastar las piedras preciosas, aumentando su brillo y hermosura. Algunas veces se le usa tambien para librar á ciertos objetos de los agentes exteriores y esto ademas de la ostentacion del lujo, sirve para preservar á ciertos cuerpos de la accion de otros, consiguiendo esto por el dorado á fuego ó sea por la amalgama, ó por el dorado galvánico, estando ambos fundados en los mismos principios, practicándose de la misma manera que el plateado. Empléase para soldar pedazos de hierro ú acero. Reducido á polvo fino para dorar la porcelana y el vidrio, en hojas muy delgadas para dorar la madera. La *púrpura de Casio*, que segun Ber-

zelius es un doble estannato de oro y estaño, se destina para la pintura de la porcelana y el vidrio, comunicándole ese bello color carmin que presentan los diferentes obgetos que con ambos materiales se fabrican. Empléase igualmente para teñir los vidrios de color de rosa, violeta y granate.

Ocupémosnos ya de sus aplicaciones terapéuticas.

Hasta que la alquimia empezó á dominar en la terapéutica, no adquirió importancia médica, pues apenas fué indicado por los árabes. Considerándole como el mas puro é incorruptible de los metales, dedujeron que debia ser el mas poderoso y el mas heróico de los medicamentos. Introducido en la economía, debia purificarla de todos los humores, de todos los vicios hereditarios ó adquiridos. Le hacian llevar como amuleto para alegrar á los melancólicos y como preservativo de la lepra. Se le atribuia la mas poderosa accion cardiaca, la inmersion de una barra de oro muy caliente en una tisana, bastaba para comunicarla el poder de alegrar el corazon. A los enfermos estenuados se les administraba el famoso *caldo de oro*, que consistia en cocer un ducado por espacio de veinte y cuatro horas con una gallina vieja ó con un viejo gallo, ó espolvoreaban sus manjares con polvo de oro. Los alquimistas daban á sus preparaciones el nombro de *solares* en vez del de áuricas con que hoy las conocemos. Infinitas fueron las tentativas que practicaron para conseguir el *oro potable*. Cuando lograron disolverle en el agua régia, y cuando vieron que podia conservarse en los aceites esenciales, se creyeron felices con la posesion de una panecea universal, y durante los siglos XVI, XVII y aun hasta mediados del XVIII, las preparaciones del oro potable, fueron secretos que enriquecieron á no pocas familias y que á decir verdad produjeron muchas curaciones.

La mas célebre de estas disoluciones fueron las gotas de oro del general Lamotte, alcanzando tal renombre en la época de Luis XV, que se vendia á luis la gota.

Bastó sin embargo para desacreditarle que los curanderos y charlatanes hicieran uso del oro potable y que los alquimistas le proclamasen con ridícula exageracion, para que los médicos re-

nunciasen enteramente á su uso, con propósito firme de no adoptarle jamás. No fué esta sola la causa de su descrédito, contribuyó y no poco el que los médicos que lo elogiaban con mas entusiasmo le amalgamaban con el mercurio ó le mezclaban á diversas preparaciones mercuriales, y como lo empleaban contra la sífilis y algunas otras afecciones en que los mercuriales producen sin género de duda, efectos maravillosos, se concluyó de aquí que las pretendidas propiedades terapéuticas del oro, pertenecian esclusivamente al mercurio. Hoy de todas las virtudes que se le han atribuido solo se conservan las que realmente tiene bien comprobadas la esperiencia. Su polvo, el óxido y el cloruro auricos, son utilizados con ventaja en determinadas ocasiones en el tratamiento de la sífilis y en general para las afecciones linfáticas. El oro en polvo, hace parte de un jarabe y de una pomada, recomendándose tambien en fricciones sobre las encias y debajo de la lengua. De los compuestos que forma con el oxígeno, úsase solo en medicina el óxido aurico, pues el auroso se transforma con la mayor facilidad en oro metálico y óxido aurico: forma la base de las píldoras fundentes de Pierquin. La púrpura de Casio, no tiene gran uso, dicen que la causa es lo variable de su composicion; no obstante la ciencia conoce medios para obtener un producto uniforme. Chrestien sin embargo la ha recomendado en los mismos casos que las demas preparaciones de oro. El cloruro aurico en estado de pureza no tiene uso. El que tiene aplicacion es el ácido. Dícese que es mas activo que el cloruro mercúrico sin que ofrezca sus dificultades. Adminístrase interiormente incorporado con el azucar, extractos, jarabes, etc. Pelletier ha observado que todas estas materias, le alteran inmediatamente, razon por la que Chrestien aconseja mezclarle con polvo de lirio de Florencia que haya sido tratado primeramente con agua y alcohol para privarle de todos sus principios solubles. Forma parte del cáustico de Recamier, que es una disolucion en el agua regia de cierta cantidad de cloruro aurico. (1) El cloruro de oro y de so-

(1) Dorvault da ademas de esta fórmula otra, que es cloruro de oro 0,05, agua de Rabel 30 gramos.

dio es otro de los medicamentos de que se hace uso, ya en jarabe, pastillas, píldoras ó mezclado con algun polvo inerte en fricciones en la lengua y en las encias. Finalmente el cianuro de oro suele emplearse de la misma manera y en los mismos casos que los anteriores, teniendo la ventaja de que no le descomponen las materias orgánicas.

V.

Réstanos para terminar lo que nos habiamos propuesto, establecer un lijero paralelo entre ambos metales, y para ello reasumiremos lo dicho. El hierro hemos visto encontrarse en mucha abundancia, haciéndose uso de él para las necesidades de la vida desde la mas remota antigñedad. Las cantidades que hoy se consumen para las diferentes construcciones son enormes, de las que en lugar oportuno hicimos mencion. Su consumo es el mejor termómetro para graduar la altura á que ha llegado de prosperidad un pueblo. La mayor parte de las artes mecánicas emplean el hierro, la fundicion ó el acero. Ya lo destinamos para la construccion de instrumentos, bien agrícolas ó bien fabriles, ya para la de esas máquinas que, movidas al impulso del vapor, ó nos son un poderoso auxiliar en nuestras faenas y trabajos para elaborar otros que nos reportan inmensa utilidad, máquinas que solo parece faltarles la inteligencia para ser consideradas como el hombre de hierro, sustituyendo con inmensa ventaja bajo todos conceptos á la fuerza animal, ganando en ello la perfeccion del trabajo, la economía del tiempo y hasta la dignidad del hombre; ó bien recorren de uno á otro confin los mayores Estados con una rapidez en otro tiempo increible, llevando el bienestar y el progreso á todas partes, como el telégrafo que suprimiendo las distancias y casi anulando el tiempo lleva las palabras en alas de la electricidad á los límites del mundo civilizado; ó finalmente surcando los mares han hecho la navegacion mas corta á la vez que mas segura. Con él se hace desde la delicada aguja, que emplea el bello sexo para las mas esquisitas labores, como la espada del guerrero, ó la casa que habitamos.

Escuchad este elocuente párrafo debido á la pluma del mismo Profesor que hace un momento os he citado y él os dirá mas que lo que yo deciros pudiera. Al empezar el estudio de este metal, se expresa en los siguientes términos. «Entre los metales mas útiles al hombre, el hierro debe figurar en primera línea; desapareciendo todos los demas conocidos, podria vivir aun perfectamente el hombre mientras que sin él es de todo punto imposible su existencia: la razon es bien sencilla, todos los metales excepto el hierro, aunque muy útiles para obgetos sociales, artísticos é industriales tienen sin embargo un interés convencional asignado, ó por el capricho ó la escala de las necesidades humanas, pero en el hierro no sucede esto, sino que forma parte integrante de nuestro cuerpo, le llevamos en nuestra sangre, en la que como la reja del labrador sobre los surcos de la tierra, el hierro imprime su potente huella, trasportando el calor y la vida al organismo: y cosa maravillosa, de la misma manera que el hierro del labrador (la reja) al circular, ora en línea recta ó bien describiendo varias curvas sobre la tierra, es causa del acceso á ella del aire iniciador por su oxígeno de las series de reacciones con que se inaugura el período fertilizador de los campos; asi tambien el átomo de hierro organizado en los glóbulos sanguíneos lleva por donde pasa el principio vital del aire (oxígeno) iniciador á su vez de la fertilizacion de la vida, por manera que en cierto modo bien podiamos compendiar la importancia del hierro diciendo « que su accion utilitaria, bienhechora, comienza en el arado del labrador (ese glóbulo sanguíneo de la sociedad) y termina en el organismo humano.» Si á esto se agrega las importantes máquinas, con que la industria moderna se gloria, en particular la de vapor, nadie encontrará exagerado el interés predilecto que atribuimos á este cuerpo y por consiguiente á todas sus combinaciones, por lo menos ínterin no hallemos en la sangre humana, otros metales què el hierro, juntamente con su utilidad social, creemos que es el de mayor ventaja para nosotros, toda vez que forma parte integrante de nuestro cuerpo y por consiguiente *sin él es de todo punto imposible la vida.*»

Hemos visto igualmente que la medicina ha encontrado los mas

preciosos medicamentos, en las combinaciones que este metal forma, sirviendo alguna de ellas para arrancar de las puertas de la muerte al desgraciado que, bien en un momento de estravio mental ó de cobardia, pues que otra cosa no es, dejar de resignarse á sufrir las contrariedades de la vida, atenta contra ella, valiéndose con frecuencia y en multitud de casos del ácido arsenioso, que no obstante las cortapisas que las leyes imponen para su venta, es fácil su adquisicion por ser un producto de que la industria hace mucho uso; ó bien es víctima de una mano infame y aleve que sacia de este modo su venganza; ó acaso piensa que haciéndole desaparecer se liberta de un testigo severo que le impediria llevar á efecto proyectos que siente bullir en su cérebro y que siempre son altamente criminales.

El oro encuéntrase muy escaso en la naturaleza y sus aplicaciones se hallan limitadas, á la construccion de diferentes objetos que no sirven para otra cosa que satisfacer el orgullo y vanidad humana.

Este metal llamado *noble* es preciso *envilecerle* para poder fabricar la moneda, la vajilla y las joyas, puesto que su blandura impide emplearlo solo. No obstante su *incorruptibilidad*, ha servido y sirve en muchas ocasiones para *corromper* las sociedades. Si bien es necesario para satisfacer las precisas necesidades de la vida, por punto general su abundancia abre el camino del vicio, este conduce al crimen y por último á la mas espantosa miseria. El ansia de atesorarle, vuelve al hombre frio y egoista para con sus semejantes, vuélvese receloso y teme le arrebaten lo que ha ido amontonando quizás con la usura ó por otros medios bien ilegítimos. No hablamos en absoluto, Señores, como en todo hay honrosas excepciones.

¡Cuántas consideraciones podria hacer, Ilmo. Señor, en este sentido! ¡Qué contraste su hermoso brillo con el oscuro cuadro que podia presentaros! Considerado terapéuticamente quédase muy atrás respecto al hierro. Si bien la medicina hace uso de él, no es con la frecuencia que de el anterior y sabido es que su aplicacion es rara.

Ahora bien, despues de hecho el estudio de uno y otro, asi como de algunos de sus principales compuestos, despues de haber visto

las aplicaciones de ambos en todos los terrenos y finalmente despues de estas breves consideraciones que acabo de hacer ¿no convendreis conmigo que el hierro es mucho mas interesante, mas precioso, mas útil y al que con mas justicia podemos aplicar hoy la denominacion de *rey de los metales*?

VI.

He terminado, Ilmo. Señor, el objeto que me habia propuesto al principiar este trabajo. Yo hubiera deseado poseer las mas altas dotes para hacerle digno de vosotros y digno de esta solemnidad académica. Confié en vuestra indulgencia al comenzarle y ella me ha sostenido hasta su fin.

Ruégoos me concedais un momento mas vuestra atencion. Mi alma sentiria un vacío si descendiera de esta tribuna sin que hablara el corazon. Hay deudas que es preciso cumplir y una de las mas sagradas es la de la gratitud.

Permitidme pues, que aprovechando esta ocasion, última que se me presenta, no la deje pasar para consignar mis sentimientos. Ajeno parecerá tanto á vos, Ilmo. Señor, como á vosotros, respetables Claustrales, traiga á este sitio el recuerdo de una persona para mi muy querida. Quizas merezca con justicia vuestra crítica, vuestra reconvencion. No consulteis para dar el fallo, á la cabeza, interrogad al corazon y estoy seguro de alcanzar el perdon.

Esta persona, Señores, es mi madre. Dejadme que la consagre; en este momento y en este sitio una palabra, como justo tributo de gratitud á sus afanes y á sus desvelos. Estas lágrimas que surcan mis megillas son debidas al recuerdo de que en este mismo instante correrán en abundancia por el rostro de esa anciana, considerando lo próximo que estoy á tomar el asiento de honor entre vosotros de esa anciana encanecida prematuramente por los insomnios y largas vigilias que consigo trae una triste viudez. Sin padre á una edad muy tierna, ella ha cuidado sola de mi educacion. Pidoos,

Ilmo. Señor, que vos, que sois el padre de alumnos y maestros, recibais en su nombre el abrazo filial, qoe yo en este momento la daria, si tan larga distancia no me tuviera alejado de su lado. Mi madre os lo agradecerá eternamente.

Permitidme tambien que consagre un recuerdo á mis respetables y queridos maestros de la Facultad de Farmacia de la Universidad Central. Si todos les deben respeto, veneracion y agradecimiento, el que en este momento os habla, encuéntrase doblemente obligado por circunstancias especiales.

No es el alumno que á la terminacion de sus estudios de ellos se aleja para siempre: no. A su lado he permanecido desde los primeros años de la carrera hasta pocos días antes de venir á vuestro lado, siendo consecuencia natural que haya sido mayor el número de inequívocas y multiplicadas pruebas de afecto y de cariño que he recibido. Justo será, pues, les tribute el homenaje de mi gratitud, asegurándoles, que sus nombres y sus favores estan grabados en mi corazon con caracteres indelebles, con caracteres de fuego, que ni el tiempo, ni las vicisitudes, ni los halagos de la fortuna, ni los reveses de la misma, podrán borrar jamás.

¿Y á vosotros qué os diré? ¿Con qué palabras podré expresaros mis sentimientos? Cualesquiera que empleara, serian un pálido reflejo de lo que en este momento siento. Hay dias que forman época en la vida de los hombres, y el recuerdo del presente me acompañará hasta la tumba, toda vez que en él veo realizadas con largueza mis mayores aspiraciones. No desconozco, Señores, los altos compromisos que desde este momento contraigo; la mision de dirigir por la senda de la ciencia á la juventud que, ansiosa de saber, acude á nuestras aulas, es sobre manera espinosa y difícil; imponiendo al profesor graves deberes, severas obligaciones. Mas si por un momento mi ánimo decayera y de ellas me olvidara, vuestra ciencia y virtudes me avisaria con severidad y prontitud, haberme separado del verdadero camino. Vuestras virtudes, si, pues el hombre dedicado al estudio contínuo, para seguir los adelantos de la ciencia, le falta tiempo para entregarse á pueriles devaneos.

No dudeis que trataré de hacerme digno de vosotros y si igua-

laros no puedo, procuraré imitaros para que nunca os arrepintais de habérme admitido en vuestro seno y para no empañar en lo mas mínimo el brillo y alto renombre de que goza esta antigua é histórica Universidad.=He dicho.

CONTESTACION

AL DISCURSO ANTERIOR

por el Doctor

DON ANTONIO MALLO Y SANCHEZ,

Catedático de materia Farmacéutica vejetal.



ILMO. SEÑOR:

Si para dar cumplimiento al Reglamento, contestando al discurso que acaba de pronunciar el nuevo Catedrático, hubiera de colocarme en el lugar del severo censor; si tuviese que hacer un análisis detenido y minucioso de su trabajo, combatiendo sus opiniones, si las hubiera erróneas, sus principios, si los hubiese gratuitos ó hipotéticos, sus doctrinas, si desarregladas fuesen, seguramente que no desempeñaria tan difícil cometido con la satisfaccion que desde luego me apresuro á deciros que siento. De un lado no seria esto muy posible tratándose de ciencias de hecho como la Química; pero si lo fuese y para no proceder asi, habria siempre en mi apoyo un fundamento, al que sirve á su vez de base la opinion que tengo formada sobre la índole esencial de estos discursos. Permitídme para manifestárosla me dirija á vosotros en sentido interrogatorio. ¿Há sido el ánimo del Gobierno, al ordenar que sea contestado el discurso de recepcion someterle á un escrupuloso exámen por el encargado de verificarlo? Creo firmemente que no, y si por el contrario que el acto presente tiene por principal objeto dar el nuevo profesor una prueba pública mas ante el Claustro, de su idoneidad para el ejercicio del magisterio, del grado de su aptitud, para que por él adquiera conviccion propia de que figurará justamente en el seno de tan respetables varones; especie de satisfaccion general para todos y particular para cada uno, á fin de que

al recibirlo á su lado, contemplen en él un compañero digno; prueba palpable de las mejoras que en punto á enseñanza ha llegado á alcanzar el importantísimo ramo de la Pública Instruccion, haciendo ganar palmo á palmo la posesion de un empleo de que quizá dependen las primeras bases de moralidad y civilizacion. Esta es la razon, en que me fundo, Ilmo. Señor, para creer, que el giro mas acertado que puede darse á esta contestacion ha de ser de naturaleza tal que vayan en ella retratados en lo posible los sentimientos que animan al Claustro todo en estos casos, puesto de relieve el regocijo en que abunda por ver aumentarse sus filas científicas, expresadas por boca del que contesta la sinceridad y benevolencia con que le acogen, porque todos en general y cada uno de por sí no pueden menos de recordar el anhelo con que solicitaban igual trato en sus recepciones respectivas. Y de no ser así ¿cómo habia de haber dispuesto el Reglamento que la contestacion fuese hecha, cabalmente por uno de sus compañeros de Universidad, precisamente por un Comprofesor de su Facultad misma, acaso por uno de sus buenos amigos y siempre y siguiendo el órden establecido á partir de la citada disposicion, por el que pasó el último por igual trance..... Al profesar en las Órdenes, la entrada en los Claustros, las recepciones académicas, van constantemente acompañadas del fausto y pompa con que el hombre celebra su dignidad y contento en los actos públicos, y habiendo de ser la parte principal de esta solemnidad para el recibido; ¿seria oportuno ni prudente oponérsele en sus ideas, esforzarse para combatir sus doctrinas, en una palabra acibarar un acto ya de suyo imponente al que temeroso se acerca á darnos la mas enérgica protesta de compañerismo?..... Ciertamente que no, y en un sentido tal me constituiria mas bien en apologista del nuevo profesor que en crítico imparcial de su discurso.

Para conseguir este intento, necesitaria yo las envidiables dotes que constituyen la aptitud para aquellos fines, una fácil y bien cortada pluma para poner en relieve los sentimientos de vosotros y todo ello me falta. Acompaño al claustro sí, en los buenos deseos y firmeza de voluntad, mas esto no es bastante. Quisiera en este

nocimiento y el del árte de trabajarle, han debido ser posteriores al empleo de otros metales, pues que por un lado se halla en corta cantidad al estado nativo, y por otro su estraccion de los minerales de que forma la base, es de las mas difíciles en metalurgia. Una fundicion sola basta para hacer ductiles y maleables la plata y el oro, mientras que un trozo de hierro tratado del mismo modo apenas es mas ductil que un pedazo de granito. Ha sido pues necesario, ántes de haberle sabido forjar, hallar el medio de dar ductilidad á la primera fundicion.

En punto á su descubrimiento, hay autores que lo atribuyen á los Cíclopes, otros á los Calibes, pueblos antiquísimos y ya de muchos tiempos celebrados por sus trabajos en este metal. Clemente de Alejandria dice que el secreto de hacer maleable el hierro es debido á los Noropes. El libro de Job hace constar, que en el largo periodo comprendido entre el diluvio y la muerte de Jacob, se conocia y sabia esplotar el hierro en varias localidades. Los de Moises confirman la antigüedad de este descubrimiento en Egipto y la Palestina, y el mismo legislador nos dice, que el lecho de Og rey de Basan era de hierro: ademas compara la servidumbre que sufrieron los Israelitas con el ardor de los hornos en que se funde el metal. El árte de convertirle en acero remonta por lo ménos á mil años antes de la era cristiana, puesto que Homero habla de él en términos esplícitos.

Los autores paganos convienen en referir el descubrimiento del hierro reinando Minos 1.º, ó lo que es lo mismo 1431 años antes de J. C. Segun ellos pasó de Frigia á Europa importado por los Dactilos, cuando pasaron á establecerse en Creta, abandonando las inmediaciones del Ida. Sin embargo su uso entre los pueblos de la antigüedad, parece haber sido bastante reducido á juzgar por los monumentos que nos han legado.

Por no permitirlo los límites á que debo reducir esta contestacion me veo obligado á anudar épocas separadas entre sí por un largo periodo secular.

El conocimiento de las propiedades del hierro, la estension que en sus aplicaciones ha recibido este metal, en una palabra la ma-

yor parte de lo que hoy se sabe sobre el hierro y con el hierro se fabrica, pertenece á una época poco lejana de la nuestra, lo que no escluye sin embargo que su empleo date de muy atras.

El hierro, del que decia Haüy, que cuando la naturaleza toma su pincel, es el que guarnece la paleta suministrando el color, pues que en efecto, él es en muchos casos el que produce en el reino vejetal esos distintos tonos de coloracion que atraen nuestras miradas para recreo de la vista, ha adquirido despues una importancia superior por existir casi constantemente en los líquidos animales. Su historia está íntimamente relacionada con la de las ciencias exactas: los mas fecundos descubrimientos en Física, y las aplicaciones de esta ciencia á la mecánica, son debidos al conocimiento de las propiedades de este metal; él ha jugado el principal papel en la invencion de la brújula, y por consiguiente en el perfeccionamiento de la navegacion. Sin él nos serian desconocidos otros muchos metales mas ó ménes útiles, puesto que para su obtencion es preciso la intervencion del hierro.

Los hombres observadores que han estudiado atentamente la marcha de la actividad humana, cuando han tratado de comparar la suerte y prosperidad de las naciones, no han titubeado en sentar que el laboreo del hierro parece ser como la medida de su inteligencia de su pujanza y desarrollo, del grado de perfeccion á que han llegado las cosas en cada localidad. Considerado bajo este punto de vista y proporcionando al hombre la satisfaccion de numerosas necesidades, fruiciones sin número que le serian desconocidas sin los productos de su industria, el hierro ha contribuido en el órden moral y de una manera marcada á multiplicar sus ideas, á la estension de sus conocimientos, en último resultado, á hacer marchar su espíritu hacia esa perfectibilidad que la naturaleza le ha dado tanto como caracter de la inteligencia humana, cuanto como abundante manantial de los beneficios que legítimamente puede percibir. En la mano del hombre domina todos los cuerpos casi y á su pujanza vemos obedecer la dureza y resistencia de las piedras tomando todas las formas que se les quiere dar. Él es el primer material de las máquinas, el móvil mas

momento concentrar en mí vuestras facultades todas, que yo sé que con ellas cumpliria con ventaja, y os proporcionaría al par un rato ameno y agradable; pero la dignidad en el estilo, la naturalidad en las formas y la correccion en el lenguage, son partes que con otras muchas me acometen esta vez, en ademan acusador, demandándome del mal trato que á mi pesar me veo obligado á darles y en una carencia absoluta de ellas, lo natural parece que seria diese principio á mi espinosa tarea del propio modo que sin necesidad lo ha hecho el nuevo claustral, es decir, implorando vuestra indulgencia, y nada de esto os pido. Sabeis porqué? Por dos razones: la primera por que ya cuento de antemano con ella y considero escusado pedir lo que supongo concedido: la segunda y principal, porque desechada completamente de mí toda idea de lucimiento en este acto, mi pretencion única es acertar á ser fiel intérprete de vuestros sentimientos y daros á conocer los méritos del jóven cólega de profesorado á quien habeis oido. Os diré ademas que de hacerlo así estoy satisfecho, y de otro modo no podria llevarlo á cabo, que estoy aun en edad en que ejercen gran imperio las pasiones y no sabria mi cabeza dominar mi corazon si el acto lo reclamara, pues yo presumo encontrarme ahora en igual caso en que se hallaría un hermano que por necesidad tuviese que juzgar á otro, que si es cierto que pasion no quita conocimiento, segun el vulgar adagio, no lo es ménos que predispone á disculpa, y cuando la culpa no se vé muy clara, la conciencia estalla luego en un grito de inocencia, tras este grito viene la reconciliacion y tras la reconciliacion el cariño fraternal en toda su espontánea intensidad.

Partiendo pues de este modo de ver, quizá pecaré de apasionado en algunos puntos y ahora viene naturalmente una gracia que debo pedíros que no es otra que la de que tengais á bien dispensar la molestia que produzco á vuestra atencion, en obsequio de lo cual seré tan breve como pueda, que no desconozco que toda pasion tiene lados reprensibles, aunque en mi pequeñéz no me atreveré á decir que á menudo han producido resultados dignos de asombro, si en vez de dejarse llevar de ellas, se las sabe conducir con

el tino y discrecion que dá la verdadera prudencia. Con este precedente paso desde ahora á ocuparme del asunto de mi cargo.

II.

El nuevo profesor en su memoria nos ha trazado la história respectiva del hierro y el oro, manifestando que su conocimiento es poco posterior al de la existencia del hombre, haciéndose cargo del modo particular de estar del primero en los tres reinos de la naturaleza y fijándose en el mineral por ser el mas abundante y de donde se toma para los infinitos usos á que el hombre le destina. Ha hecho ver su presencia constante en la sangre, y despues de indicar los procedimientos empleados para su obtencion y los numerosos usos del metal y sus compuestos en Terapéutica, en las ártes y la industria, ha pasado á ocuparse del oro, tratándole de la misma manera para concluir con un paralelo entre los dos metales y sus preparados, en el que se presenta inclinado por una serie de consideraciones de órdenes distintos, á dar la preferencia al que dedicaron los alquimistas al Dios Marte. Tal es el tema desenvuelto por el Profesor que viene á compartir con nosotros las faenas escolares.

Asunto interesante y por lo tanto digno de la meditacion de los mas profundos filósofos, y ya de mil modos tratado por los mas elevados pensadores.... ¿cómo podria yo presentaros con el debido colorido la inmensa utilidad que el estudio del hierro ha reportado á la humanidad entera? El interes que inspira el hierro está en el dia tan encarnado en la mente de todos los pueblos cultos, que el tratar de encarecerle correría riesgo en manos débiles de producir el efecto contrario. Afortunadamente de este cargo me ha relevado con notable acierto y copia de erudicion, el que me ha precedido en la lectura, pero el deber me impone la obligacion de hacer sobre el punto algunas reflexiones, aunque rápidas.

Remontándonos al origen respectivo de los dos metales, y por lo que toca al hierro, hay fundamento para presumir que su co-

útil de la mecánica. Su importancia en fin es tal, que se revela de un modo, digámoslo así, casi instintivo á los pueblos que le desconocen, puesto que en algunos viages de descubrimientos, ha sucedido, al abordar á una isla nueva, llamar sobre todo la atencion de los naturales un cuchillo, una navaja, un clavo viejo ú otro cualquier utensilio de hierro hasta el punto de apresurarse á ceder por ellos sus obgetos mas apreciados.

Prolijo seria detenerse á enumerar los recursos que suministra, las necesidades que satisface y superfluo por otra parte, habiéndolo hecho tan cumplidamente el nuevo Catedrático en su memoria. Tampoco diré nada sobre sus compuestos por iguales razones y principalmente porque despues de muy breves palabras sobre el oro, me fijaré de preferencia en el principal obgeto del discurso, es decir en el paralelo entre los dos metales.

III.

El oro colocado á la cabeza de los metales nobles por los alquimistas, ha ocupado en todos tiempos el primer rango en la estimacion de los hombres y ha servido y servirá probablemente siempre para representar á sus ojos la riqueza y poderio. Su preeminencia sobre los demas metales, procede no solo de su escasez sino tambien de sus preciosas cualidades. Dotado de un color magnífico que se exalta y embellece por el pulimento, inalterable por la mayoría de los agentes químicos y admitiendo cualquier forma con admirable facilidad, sus aplicaciones son y pueden ser numerosísimas; ya sea para la construccion de instrumentos de primera necesidad, como para satisfacer las exigencias del lujo mas refinado. El platero y el joyero le disponen en vasijas de varias formas, cadenas y otras alhajas, sirviéndose de él para el engaste de las piedras preciosas, cuyo brillo y belleza aumentan por su intermedio. El pasamanero y el fabricante de tejidos le asocian á sus ricas telas de seda y lana para darles un realce deslumbrador:

se le aplica sobre la madera, el carton, la porcelana y sobre otros muchos metales, como la plata, cobre y varias aleaciones, dándoles al par que una duracion casi sin límites, un grado de belleza que á veces reemplaza á la del cuerpo de que reciben su valor. Con propiedades tan singulares no es estraño que haya sido tenaz objeto de las perseverantes y multiplicadas investigaciones de los alquimistas, y que alentados con su éxito se lisongearan con la idea de llegar á crearle en sus operaciones, obteniendo en ello la resolucion del doble problema de la piedra filosofal y la universal panacea.

El empleo del oro es antiquísimo, porque los libros sagrados nos dicen, que Abraham era muy rico en oro y plata; por consiguiente ya en aquella época eran conocidos y trabajados uno y otro; pero especialmente el oro se empleaba en la construccion de vasos sagrados y ornamentos. Del espiritu de algunos pasages de los mismos libros, se infiere que ya circulaban por entonces en el comercio con un valor real, porque el Patriarca citado compró á los hijos de Heth un terreno para servir de sepultura á su esposa Sara y su familia en cuatrocientos ciclos de plata. Raquel arrebató los ídolos de oro de su Padre Laban, cuando la abandonó para seguir á Jacob su esposo. Los Israelitas levantaron un becerro de oro en el desierto para adorarle. Todos estos hechos y otros que podrian citarse, son mas que suficientes para probar que se conocian y trabajaban estos dos metales: pero he dicho que seria breve al ocuparme del oro y voy á cumplirlo pasando á hacer algunas consideraciones sobre la importancia relativa de los metales que forman el obgeto de la Memoria á que contesto. ¿Podria yo despues de lo que habeis oido al nuevo Profesor, dar alguna fuerza mas á su intento, ó en otros términos, seria tan afortunado que pudiera presentaros en pocas líneas y en mejor lugar al hierro que al oro? No es ese mi propósito, pues no dudo que en él escollaria, pero debo ensayarlo para terminar mi compromiso y seguir por órden el discurso del nuevo compañero.

IV.

Para pronunciarse por uno ú otro es preciso conocer sus propiedades respectivas, el número y calidad de las necesidades que satisfacen, la estension de la utilidad en las aplicaciones á que se destinan, y hecho así y á poco que se medite, no tardará en tomar asiento en la conciencia de cada uno, la preeminencia del hierro, preeminencia que se hace estensiva considerado bajo el triple aspecto físico intelectual y moral por mas que á simple vista parezca una paradoja. En efecto, el oro y el hierro, dos palabras que suenan de un modo muy distinto á los oidos, emblema de la riqueza el primero, representante de la fuerza el segundo, míreseles como se quiera, son cada uno por su estilo un poder; pero en los poderes hay gerarquías y cabalmente esto es lo que tratamos de ver, cual de las dos es superior ó pertenece á un órden mas elevado.

Considerado en el órden físico, el hierro lleva notable ventaja al oro, pues ocurre directamente á un número escesivamente mayor de necesidades físicas: desde la rústica azada del humilde agrícola hasta las bizarras armaduras del orgulloso guerrero, desde la tosca y reducida vajilla del pobre hasta la esbelta y potente columna que sostiene el puente colgante, todo se confecciona con este metal. ¿Á qué distancia no se queda el oro destinado á la fabricacion de la vajilla del rico, el que se emplea en la construccion de alhajas, por otra parte engorrosas de manejar las mas veces siquiera sea por el temor de empañar su brillo y el que circula para los cambios comerciales, cuando se le considera de la misma manera? Pues si esto sucede en el órden físico, bajo el punto de vista intelectual, su importancia es doblemente notoria. ¿A cuantos problemas no ha dado y da lugar el estudio de esas dos propiedades en apariencia tan sencillas, su ductilidad y resistencia? Como consecuencia de esto, el Físico, el Ingeniero y el Mecánico, ejercitan su espíritu; de este ejercicio resultan su adelantamiento y perfeccion, y todo ello para provecho de la humanidad y en comprobacion de lo que venimos

demostrando. Haciendo sobre el oro iguales reflecciones y teniendo tan solo en cuenta su escasez y la facilidad de su trabajo, muy pronto se echa de ver que en este terreno lleva todavia la peor parte, porque el oro se destina á objetos de adorno y hay mucha distancia entre el interés que ofrece el adornar y la satisfaccion de necesidades indispensables. Sin el hierro, segun hemos dicho al ocuparnos de él particularmente, no se hubieran podido llevar á cabo esas admirables obras en que juegan á la vez la inteligencia humana y las propiedades del metal.

Donde descuella señaladamente su preeminencia y por lo tanto donde es mas visible su importancia es en el órden moral. Su trabajo sostiene al hombre en una actividad incansable hasta que le rinde la fatiga, sin otro pensamiento que el de la aparicion del siguiente dia para continuar su tarea. Pero en este sentido y para hacer mas notoria su influencia, no hay mas que comparar al amigo del oro, digo mal, á su esclavo, al avaro con el fabricante del hierro, el artesano ó el industrial y con solo esto tendremos hecho el paralelo entre los dos metales. En el primero todo es codicia, ambicion, desconfianza y mentira: en el segundo la calma, la energia, el desinterés y la verdad. Víctima el primero de un delirio febril, que le precipita con frecuencia á un fin anticipado, se nos representa como un ser desgraciado, padeciendo una agonia tan larga como su vida, porque en él arde y sin salida la llama de una fiebre lentamente devoradora y por punto general sin esperanza de curacion. El industrial por el contrario, bajo la oscura y requemada tez que representa una pobreza honrosa, como luce serena en él la llama de una vida tranquila, anda sus dias alegre y satisfecho con la sola idea de ver por sí mismo á cuanto alcanza bien conducido el poder del hombre.

El valor del hierro es menor en verdad que el de el oro, pero es real y positivo mientras que el del oro es convencional y tiene asimismo su precio en comercio: sin él podria muy bien pasarse puesto que hay metales que le reemplazan en todos sus usos como la plata y el cobre y no faltan otros que se emplean con conocida ventaja para alguno de ellos. Sin el hierro no se conciben artes ni industria.

Suprímase su uso y veremos agotarse bien pronto las primeras fuentes de comercio é industria, porque no hay industria sin hierro y paralizada ó interrumpida esta, el comercio enflaqueceria y nuestras poblaciones hoy dia tan ricas y florecientes por el empleo del metal, retrocederian bruscamente para venir á caer en ese estado de degradacion y miseria en que vemos sumergidos á los pueblos que no le conocen. Si se continuara este paralelo fijando la atencion en los preparados de los dos metales, como oportunamente lo ha hecho el nuevo Catedrático, resultaria igualmente y de un modo manifiesto la primacía de los de hierro sobre la de los de oro. Aunque no nos toca á nosotros penetrar en el anchuroso y fértil campo de la Medicina, las relaciones que existen entre ciencias que serán siempre hermanas, nos permiten asegurar que el número y calidad de las aplicaciones terapéuticas del oro bajo cualquier forma, cede con mucho á los de las de hierro, puesto que de un modo general se puede admitir sin escrúpulo que ningun preparado de oro reune condiciones para lisonjear al médico de arrancar de las puertas de una muerte temprana al paciente, porque los casos en que se aplican no suponen gravedad bastante para calificarlos de desesperados. El hierro y sus compuestos ocupan un lugar muy preferente en el arsenal de la Medicina y las circunstancias en que se emplean, si no son graves desde luego, una vez iniciadas no pueden desatenderse sin consecuencias sensibles. En la industria y en las ártes se hace de ellos un uso tan útil como frecuente, por el que pasaré de lijero, por razones ya repetidas y me limitaré á citaros uno conocido y manejado de todo el mundo por su uso económico; la tinta de escribir, medio el mas sencillo y apropiado para la conservacion y propagacion del pensamiento del hombre. Verdad es que la ciencia tiene infinitos recursos y que no solo no faltarian sino que hay materias muy abundantes para confeccionarla sin la intervencion del hierro, pero no todas podrian reemplazar á la tinta ordinaria ni por la bondad de su empleo ni por su coste. La dilatada serie de preparados de hierro usados en tintoreria de que se hace mencion en la anterior memoria, contribuyen notablemente á aumentar la valia de este metal, y si lo dicho no bastara, ábranse

todas las obras de Química, publicadas desde la existencia de la ciencia, consúltense las numerosas monografías escritas sobre los dos metales y cotejadas unas y otras estoy seguro de que convendreis conmigo en que si hubo una época en que por juzgar de las cosas por su simple apariencia, se pudo decorar al oro, como ha dicho el nuevo Profesor, del vano título de rey de los metales, en la presente, caracterizada por un giro mas acertado dado á todas las industrias, á todos los intereses, á todo lo verdaderamente útil, y bien entendidas las causas que motivaron su aplicacion, estoy seguro digo, de que los mismos que tal nombre le dieron, si comparecieran entre nosotros con los conocimientos actuales y trataran de expresar por una fórmula emblemática, como las de que solian hacer uso la importancia social de los dos metales, la representarian por medio de una estatua de hierro sobre un pedestal de oro ú otro signo análogo.

V.

Aquí daria punto, Ilmo. Señor, á esta ya para vosotros enojosa lectura, si un deber, cuyo cumplimiento me es muy grato, no me obligara á fijar aun un momento mas vuestra atencion. El nuevo Profesor, al final de su discurso, olvidándose un instante de la gravedad del acto, os ha pedido venia por obedecer á una manifestacion filial, evocando en este sitio el recuerdo de su querida madre. Si siempre se ha dicho que el saber con la virtud tiene un valor tan grande como perjudicial puede hacerse el uno sin la otra, yo me atrevo á creer que lejos de constituirse en objeto de reconvencion por tan laudable conducta, no ha conseguido con ello sino completar lo único que le faltaba para ocupar entre vosotros un lugar predilecto. Si el que, por dejarse llevar de las sugestiones de una vergüenza siempre hipócrita y por consiguiente mal entendida, al par que sacrifica sus mas generosos sentimientos, se hace y con

justicia digno de censura; el que siguiendo una línea contraria, cede á uno de los mas puros al del cariño de hijo, no hace mas que dar la última prueba de sus merecimientos, que se le pudiera exigir, y por ello merece bien de todas las personas sensatas.

Ligados ambos por vínculos íntimos no estrañareis estas palabras cuando sepais los títulos que nos vienen uniendo desde muy atras, y por mi parte sentiria un gran vacio si dejara pasar una ocasion tan solemne, sin pagar á mi vez este pobre tributo á la amistad que nos profesamos; pero no haré tal, porque si bien la existencia de esos mismos títulos parece que debiera contenerme en este empeño; siendo como son verdaderos y convencidos vosotros de que la verdad está siempre bien en todas partes, el manifestarla nunca debe ser motivo para que asome el rubor al rostro, ni mucho menos como materia de crítica.

El nuevo profesor es mi paisano, amigo condiscípulo, compañero inseparable durante las rudas oposiciones, que me pusieron en situacion de estar hoy entre vosotros, y todos y cada uno de estos títulos hubiera sido suficiente para lisongearme con el placentero honor de contestarle. Juntos corrimos en otro tiempo á tomar el pan de la inteligencia que hoy venimos juntos á repartir; juntos participamos de los temores de exámenes y de sus posteriores alegrías, y si á mí me fuera dado reproduciros sus merecimientos á medida de mi deseo, no dudo que apreciados debidamente por vosotros le recomendarian de la relevante manera que se hace necesaria para no desnivelarse á vuestro lado; mas si despues de todo esto, mi desautorizada voz fuese causa para no encontrar en vosotros el éco que me propongo, sabed que no se presenta aquí sino en recompensa de una carrera brillante y laboriosa, que ha desempeñado y con notable aprecio de sus superiores una Ayudantía en el Colegio de Farmacia de San Fernando; que ha ganado por oposicion y despues hizo renuncia de la plaza de Ayudante segundo de la Real Botica, y por último, que antes de terminar sus estudios se habia señalado en la preparacion de jóvenes alumnos para los ejercicios académicos. Mis votos irán constantemente unidos á los suyos, para que la fé y

el entusiasmo que trayéndole á este punto, tan alhagüeño porvenir le inauguran, no solo no decaiga en su ánimo, sino que engrandeciéndose cada vez más lleguen á hacerle digno de figurar entre los nombres de tantos varones ilustres como se han distinguido en los diferentes ramos del saber, y ofrezca de este modo con su ejemplo y sus conocimientos, á los amantes de las ciencias, un bello modelo que imitar, al Claustro de la respetable Universidad que hoy le recibe, un profesor, que se enorgullezca de poseerle y á la Facultad á que pertenece una robusta columna; que sirva de sosten á su edificio. He dicho.

16— Discurso inaugural pronunciado en la Universidad Central en 1864 por D. Juan Vilanova. = Madrid — 1864.

17— Discursos leidos en la Universidad de Granada, en la recepcion del catedrático D. Manuel de Góngora, en 1861. = ~~Contestacion de~~ = Granada — 1861.

18— Id — id — id — en la recepcion del catedrático D. Ignacio Garcia-Cabrero. = Granada 1864. = Contestacion de D. Antonio Mallo y Sanchez.



PAPELES VARIOS